

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10098301 A**

(43) Date of publication of application: **14.04.98**

(51) Int. Cl.
H01P 1/00
H01L 27/01
H01P 3/08

(21) Application number: **09177051**

(22) Date of filing: **02.07.97**

(30) Priority: **31.07.96 US 96 690118**

(71) Applicant: **HEWLETT PACKARD CO <HP>**

(72) Inventor: **BARNETT RON**

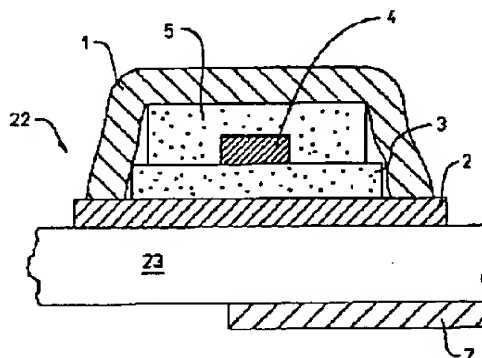
(54) SIGNAL DISTRIBUTION STRUCTURE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a signal distribution structure with low manufacturing cost, attenuating resonance by increasing separation between a low-frequency signal route and a high-frequency signal.

SOLUTION: A new multiple-wire row 22 capable of printing wiring is used for signal distribution. An internal conductor 4 inside the multiple-wire row to distribute DC and a low-frequency signal is surrounded by a loss insulator and conductive shielding. DC and the low-frequency signal is not comparatively attenuated by the multiple-wire row, but the high-frequency signal generated at the internal conductor is attenuated by the loss insulator. The multiple-wire row 4 also attenuates the resonance of a signal route, to exclude spurious oscillation. The open multiple-wire row structure of an alternative execution embodiment is not provided with conductive shielding.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-98301

(43)公開日 平成10年(1998)4月14日

(51)IntCl.⁴
H 0 1 P 1/00
H 0 1 L 27/01
H 0 1 P 3/08

識別記号
3 0 1

F I
H 0 1 P 1/00 Z
H 0 1 L 27/01 3 0 1
H 0 1 P 3/08

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-177051

(22)出願日 平成9年(1997)7月2日

(31)優先権主張番号 690, 118

(32)優先日 1996年7月31日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 590000400

ヒューレット・パッカード・カンパニー
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72)発明者 ロン・バーネット

アメリカ合衆国カリフォルニア州サンタ・
ローザ、チェリー・ストリート813

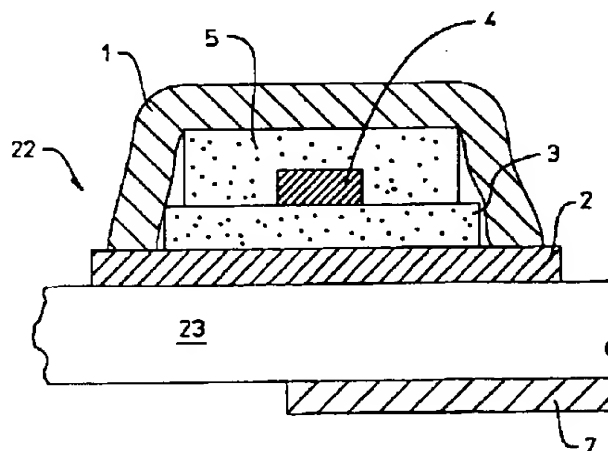
(74)代理人 弁理士 上野 英夫

(54)【発明の名称】 信号分配構造

(57)【要約】

【課題】低周波信号経路との高周波信号との分離度を増し、共振を減衰させる製造原価が低い信号分配構造を提供する。

【解決手段】信号分配に印刷布線ができる新規な多線条を用いた。直流及び低周波信号を分配する多線条内の内部導体は、損失絶縁体及び導電性遮蔽によって包囲されている。直流及び低周波信号は、多線条によって比較的減衰されずに済むが、内部導体に生じる高周波信号は、損失絶縁体によって減衰される。多線条は、また、信号経路の共振も減衰させ、スプリアス振動を排除する。代替実施例の開放多線条構造は、導電性遮蔽を持たない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号を受信するための内部導体と、内部導体を包囲し、信号を減衰させて、その結果、信号の周波数が所定の周波数範囲内で高くなるにつれて、減衰が大きくなるようにする、損失絶縁体と、損失絶縁体のまわりに配置された外部導電性遮蔽と、外部導電性遮蔽に接着された基板とを備えた、信号分配構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高周波システムにおける信号分配に関するものであり、とりわけ、高周波において回路素子間を分離あるいは絶縁するように回路素子を接続するための信号分配構造に関するものである。

【0002】

--- 【従来の技術】 高周波システムに用いられる集積回路（IC）の製造原価が低下するにつれて、システムにおける信号分配がシステムの製造原価に及ぼす影響がますます大きくなっている。無線周波（RF）及びマイクロ波通信システムのような高周波システムでは、信号分配経路を用いて、信号を分配し、システムのパッケージ内においてIC及びその他の回路素子を相互接続している。回路素子は、システム内で高周波信号を発生し、その処理を行う。低周波信号経路は、電力を分配し、回路素子に制御信号を供給する。低周波信号経路と高周波信号との分離は、高性能装置の実現にとって重要であり、低周波信号経路と高周波とが結合すると、回路素子間に漏話が生じ、性能を劣化させることがある。

【0003】 分離は、現在利用可能なさまざまな信号分配方式を利用して実現される。信号分配方式の1つでは、容量性貫通接続によって、低周波信号経路が高周波信号から分離される。しかし、貫通接続と回路素子の間においてなされるワイヤ・ボンド及び他の接続は、高周波信号と結合し、分離を弱めることになる。この結合を軽減するため、システムのパッケージに遮蔽構造が機械加工で設けられ、貫通接続は、低周波信号経路の複数位置に配置されるので、この形式の信号分配方式は製造原価が高くつく。もう1つの信号分配方式では、分離は、同軸ケーブルに接続されている、独立した、電気的に遮蔽されたパッケージに回路素子を実装することによって実現する。しかし、独立したパッケージ及び同軸ケーブルも製造原価が高い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明の課題は、低周波信号経路との高周波信号との分離度を増し、共振を減衰させるための製造原価が低い信号分配構造を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の望ましい実施例によれば、信号分配構造すなわち多線条によって、RF

またはマイクロ波通信システムのような高周波システムにおいて信号経路の分離が可能になる。多線条によって、高性能が得られ、システムの製造原価が低下する。多線条内の内部導体は、直流（以下DCと略称す）及び低周波信号をシステム内で分配する。内部導体は、システム内において信号経路と高周波信号の間を分離するため、損失絶縁体及び導電性遮蔽によって包囲されている。導電性遮蔽は、内部導体を高周波信号から分離し、回路素子間の漏話を阻止する。DC及び低周波信号は、多線条によって比較的減衰されずに済むが、内部導体に生じる高周波信号は、損失絶縁体によって減衰される。多線条は、また、信号経路の共振も減衰させ、スプリアス振動を排除する。

10

【0006】 本発明の代替実施例の場合、開放多線条構造が形成される。開放多線条の内部導体は、導電性遮蔽のない、損失絶縁体によって包囲される。開放多線条または多線条は、信号貫通接続から供給される低周波信号をシステム全体に分配できるようにする、セラミック基板または別形式の担体に印刷されるので、システムの製造原価を低下させることが可能になる。

20

【0007】

【実施例】 図1には、高周波システム10内において用いられる先行技術の信号分配方式が示されている。システム10には、パッケージ12に包囲された、受信器、増幅器、変調器、または、他の形式のシステム10を形成する集積回路、個別デバイス、または、他の形式の回路素子1-1が含まれている。回路素子11は、セラミック回路13のマイクロ・ストリップ線14と相互接続され、システム10内に高周波信号経路を形成する。マイクロ・ストリップ線14に生じる高周波信号は、一般に、RFまたはマイクロ波（0.010GHz～50GHz）周波数範囲に含まれる。

30

【0008】 貫通接続16は、システム10の電源（不図示）及び回路素子11の制御回路要素（不図示）といった、パッケージ12の外部にある回路要素に回路素子11を接続する。貫通接続16の中心ピン15の一方の端部は、パッケージ12の外部にあって、外部回路要素に接続し、中心ピン15のもう一方の端部は、パッケージ12の内部にあって、ワイヤ・ボンド18に接続する。ワイヤ・ボンド18は、中心ピン15をセラミック回路13の低周波信号線19に接続し、該線が、さらに、回路素子11に接続する。貫通接続16、ワイヤ・ボンド18、及び、低周波信号線19が、共に、システム10の低周波信号経路を形成する。中心ピン15に加えられる低周波信号は、一般に、DC～0.010GHzの周波数範囲内に含まれる。

40

【0009】 システム10に生じる高周波信号は、低周波信号経路に結合するが、システム10のアースを形成するパッケージ12に分路される。これらの高周波信号は、各貫通接続16の内部にあって、中心ピン15をパ

50

パッケージ12に容量結合する同軸コンデンサ（不図示）によって分路される。単一の貫通接続の代わりに、複数の貫通接続16が、システム10の低周波信号経路に加えられる各低周波信号毎に用いられる。複数の貫通接続16は、低周波信号経路に結合する高周波信号をより有効に分路し、低周波信号経路と高周波信号の分離を向上させる。しかし、複数の貫通接続は、システム10の製造原価を増大させる。

【0010】高周波信号と低周波信号経路との分離が不足のために結合を生じると、システム10の性能を予測することができなくなり、結合によってシステムの性能が劣化する場合が多い。高周波信号は、入力8から同軸コネクタを介してパッケージ10内に入り、パッケージ12の空洞6に結合する。次に、ワイヤ・ボンド18が、空洞6において高周波信号に結合し、高周波信号が、回路素子11をバイパスするか、あるいは、低周波信号経路を通して回路素子11間に結合することができるようにする。高周波信号は、直接出力9に結合し、システム10の性能を劣化させる場合もある。例えば、システム10が、パルス変調器であって、回路素子11が、高減衰状態にある場合、回路素子をバイパスし、出力9に結合する高周波信号によって、パルス変調器のパルスのオン／オフ比が大幅に劣化する。低周波信号経路と高周波信号の結合度を弱め、分離を実現するため、パッケージ空洞6内またはパッケージ蓋（不図示）内において遮蔽が機械加工で設けられる。しかし、パッケージ12または蓋に機械加工を施して遮蔽を設けるので、この形式の信号分配方式は製造原価が高くなる。

【0011】結合以外に、低周波信号経路における共振によって、システム10の性能を予測することができなくなり、共振によって、システムの性能が劣化する場合がある。各低周波信号経路のワイヤ・ボンド18は、貫通接続16の内部にある同軸コンデンサとL-C共振回路を形成する固有インダクタンスを備えている。L-C共振回路によって、回路素子11に接続する低周波信号経路に振動が生じることがある。さらに、この振動によって、出力9に生じる高周波信号にスプリアス振動が誘発されることがある。L-C共振回路によって生じる振動を減衰させるため、鉄を含浸したゴムすなわちポリアイアンが、低周波信号線19の経験に基づいて決定された位置に配置される。この製造ステップの追加によって、システム10の製造原価が増大する。

【0012】先行技術による信号分配方式は、低周波信号経路との結合及び該経路における共振を生じやすい。分離度を増し、共振を減衰させるために用いられる技法によって、先行技術による信号分配方式は、製造原価が増大する。

【0013】図2には、本発明の望ましい実施例に従って構成された、高周波システム20内の信号分配構造すなわち多線条22が示されている。多線条22、ワイヤ

・ボンド18、及び、貫通接続16は、RFまたはマイクロ波通信システム、または、別の形式のシステム20とすることが可能なシステム20内に、信号分配経路を形成している。多線条22は、システム20内において信号分配経路を高周波信号から分離する。貫通接続16の中心ピン15に加えられるDC及び低周波信号は、多線条22のブランチ24を経由する経路で回路素子に送られる。入力8に加えられる高周波信号は、マイクロストリップ線14、回路素子11を通して伝搬し、さらに、出力9を通してパッケージ17を出る。高周波信号は、パッケージ17の空洞26に結合し、次に、ワイヤ・ボンド18に結合するが、高周波信号は、多線条22において減衰される。従って、多線条22の各ブランチ24は、高周波信号から分離される。多線条22によって得られる分離によって、DC及び低周波信号を信号貫通接続16の中心ピン15に加え、システム20全体に分配することが可能になる。このため、分離を施すのに、複数の貫通接続16に依存しなくてすむようになり、システム20の製造原価が低下する。多線条22によって高周波信号が減衰されるので、貫通接続16に頼って、システム20の接地を可能にするパッケージ17に、高周波信号を分路するといったことはなくなる。貫通接続16の代わりに、あるいは、貫通接続16に加えて、ピン・グリッド・アレイのような他の形式の相互接続を利用し、システム20とパッケージ17の外部にある回路要素を相互接続することも可能である。

【0014】多線条22は、貫通接続16の内部にある同軸コンデンサ、及び、多線条22に接続するワイヤ・ボンド18の固有インダクタンスによって形成されるL-C共振回路によって生じる可能性のある、信号分配経路における共振を減衰させる。これによって、システム20の性能が向上し、システムにおけるスプリアス振動が低減する。多線条22は、セラミック基板23上または別の形式の担体上に簡単に印刷され、製造原価が低い。

【0015】図3Aには、図2に示す多線条22の詳細な断面図が示されている。多線条22は、基板23に印刷されている。基板23は、各種材料から製作することが可能であるが、本実施例では、厚膜回路処理技術とのプロセス適合性が得られる基板が選択されている。96%アルミナによる厚さ1.016mm（0.040インチ）のセラミック基板23が用いられる。基板23上に、金ペーストから形成される導電性底部層2がスクリーン印刷される。基板23及び導電性底部層2は、炉内で焼成され、金ペーストが硬化し、導電性底部層2と基板23が接着される。結果得られる導電性底部層2は、厚さが0.0762mm（0.003インチ）で、幅が1.27mm（0.050インチ）である。導電性底部層2は、基板23を通して突き出した導電性中継孔（不図示）を介して、裏側の接地7または他の信号線に接続することが可能である。

【0016】下方絶縁層3は、鉄・セラミック・ペースト、または、鉄または他の強磁性材料が埋め込まれた別の誘電体材料から形成される。鉄・セラミック・ペーストの一例が、Electro-Science Laboratories, Inc. から入手可能なEX-#2000強磁性ペーストである。鉄・セラミック・ペーストは、導電性底部層2の上にスクリーン印刷され、やはり、焼成されて、鉄・セラミック・ペーストが硬化し、導電性底部層2に接着する。結果得られる下方絶縁層3は、厚さが0.0508mm (0.002インチ)、幅が0.762mm (0.030インチ)であり、底部層2の幅のほぼ中央に位置するので、導電性底部層2の一部が下方絶縁層3の両側で露出している。

【0017】やはり、金ペーストから形成された内部導体4が、下方絶縁層3の上にスクリーン印刷される。次に、内部導体4は、焼成されて、金ペーストが硬化し、下方絶縁層3に接着する。内部導体4は、幅が0.127mm (0.005インチ)、厚さが0.0254mm (0.001インチ)である。内部導体は、下方絶縁層3の幅のほぼ中央に位置するので、下方絶縁層3の一部が内部導体4の各側において露出したままになる。

【0018】上方絶縁層5は、下方絶縁層3と同様の鉄・セラミック・ペーストから形成される。鉄・セラミック・ペーストは、内部導体4の上にスクリーン印刷され、さらに、焼成されて、硬化し、内部導体4及び下方絶縁層3に接着する。結果得られる上方絶縁層5は、厚さが0.0508mm (0.002インチ)で、幅が0.762mm (0.030インチ)であり、下方絶縁層3とほぼ整列し、内部導体4の両側で下方絶縁層3と接触し、従って、内部導体4を包囲することになる。

【0019】最後に、金ペーストから形成される導電性頂部層1が、上方絶縁層5の上にスクリーン印刷される。導電性頂部層1は、焼成されると、金ペーストが硬化して、上方絶縁層5に接着し、下方絶縁層3の各エッジにおいて導電性底部層2に接着する。上方絶縁層5及び導電性頂部層1は、多線条22に対する相互接続点から内部導体4に対して後退している。これによって、内部導体4に対するワイヤ・ボンドまたは他の形式の接続を行うことが可能になる。

【0020】下方絶縁層3及び上方絶縁層5は、共に、内部導体4を包囲する損失絶縁体を形成している。導電性底部層2及び導電性頂部層1は、共に、損失絶縁体及び内部導体4を包囲する導電性遮蔽を形成している。導電性底部層2及び導電性頂部層6によって形成される導電性遮蔽は、信号が内部導体4に結合するのを阻止する。導電性遮蔽は、基板23の導電性中継孔を通して、背面の接地7またはパッケージ17に接続することが可能である。下方絶縁層3及び上方絶縁層5内の強磁性材料は、内部導体4に生じる高周波信号を減衰させる。損失絶縁体によって生じる減衰または伝送損失によって、

高周波信号に対する多線条22の全長に沿った分離が得られる。損失絶縁体によって生じる減衰によって、システム20の信号分配経路における共振も減衰する。

【0021】システム20の性能及び製造原価の目標に従って、多線条22の構造を修正することが可能である。例えば、システム20において導電性遮蔽が不要である場合、多線条は、導電性頂部層1または導電性底部層2抜きで構成される。図3Bには、本発明の望ましい代替実施例に基づいて構成された開放多線条32が示されている。開放多線条32は、導電性底部層2及び導電性頂部層1がないことを除けば、図3Aの多線条と同様に形成される。開放多線条32の内部導体4は、内部導体に加えられる高周波信号に損失または減衰を生じさせる下方絶縁層3及び上方絶縁層5の間に挿入されている。

【0022】図4には、多線条22の信号減衰または伝送損失対信号周波数が示されている。図4のプロットは、長さ25.4mm (1インチ)の多線条22に関するものである。問題となる周波数範囲内において、DC及び低周波信号(帯域A)は、減衰が小さく、高周波信号(帯域B)は、DC及び低周波信号に対してかなり大きく減衰する。多線条22の単位長当たりの減衰は、下方絶縁層3または上方絶縁層5の鉄含有量や透磁率を変更することによって調整される。多線条22の減衰は、多線条22の長さに従って変動し、多線条の長さを延長することによって増大させることが可能である。

【0023】この周波数応答、すなわち信号周波数に対する減衰のゆえに、多線条22を高周波システム20における低周波信号経路以外のさまざまな用途にも用いることが可能になる。例えば、ミクサの中間周波数(IF)ポートに接続された信号経路として用いられる場合、多線条22は、高周波信号を減衰させ、ミクサの他のポートからの高周波信号の漏洩を減少させる。多線条22は、信号経路を分離し、共振を減衰させることによって高いシステム性能をもたらす。多線条22は、既知の厚膜処理技法に簡単に組み込むことができ、製造原価が安い。

【0024】以下に本発明の実施態様の数例を掲げる。

(実施態様1) 信号を受信するための内部導体(4)と、内部導体(4)を包囲しており、信号を減衰させて、その結果、信号の周波数が所定の周波数範囲内で高くなるにつれて、減衰が大きくなるようにするための損失絶縁体(3、5)と、損失絶縁体のまわりに配置された外部導電性遮蔽(1、2)と、外部導電性遮蔽(1、2)に接着された基板(23)とを備えた、信号分配構造(22)。

【0025】(実施態様2) 外部導電性遮蔽(1、2)が接地(7)に接続されていることを特徴とする、実施態様1に記載の信号分配構造(22)。

(実施態様3) 損失絶縁体(3、5)に、さらに、強磁

性材料が埋め込まれている誘電絶縁体が含まれることを特徴とする、実施態様 1 に記載の信号分配構造 (22)。

(実施態様 4) 外部導電性遮蔽 (1、2) に、基板 (23) 上に配置された導電性底部層 (2) と、導電性底部層 (2) に接続された導電性頂部層 (1) が含まれていることを特徴とする、実施態様 1 に記載の信号分配構造 (22)。

【0026】(実施態様 5) 損失絶縁体 (3、5) に、内部導体 (4) の下方の導電性底部層 (2) 上に配置された下方絶縁層 (3) と、内部導体 (4) の上方の下方絶縁層 (3) 上に配置された上方絶縁層 (5) が含まれていることを特徴とする、実施態様 4 に記載の信号分配構造 (22)。

(実施態様 6) 下方絶縁層 (3) 及び上方絶縁層 (5) が強磁性ペーストから形成されることを特徴とする、実施態様 5 に記載の信号分配構造 (22)。

【0027】(実施態様 7) 基板 (23) と、基板 (23) 上に形成され、所定の幅を備えた下方絶縁層 (2) と、下方絶縁層 (3) 上に形成され、幅が下方絶縁層 (3) の幅より狭い、信号を受信する内部導体 (4) と、下方絶縁層 (3) 及び内部導体 (4) の上方に形成され、幅が内部導体 (4) の幅を超える上方絶縁層 (5) が含まれており、下方絶縁層 (3) 及び上方絶縁層 (5) によって、内部導体 (4) が包囲されることと、上方絶縁層 (5) 及び下方絶縁層 (3) によって、信号が減衰し、所定の周波数範囲内において、信号の周波数が高くなるにつれて、減衰が増大するようになっていることを特徴とする、信号分配構造 (22、23)。

【0028】(実施態様 8) 下方絶縁層 (3) 及び上方絶縁層 (5) が、強磁性材料が埋め込まれた誘電絶縁体から形成されることを特徴とする、実施態様 7 に記載の信号分配構造 (22、23)。

(実施態様 9) さらに、基板 (23) と下方絶縁層 (3) の間において、基板上に形成され、幅が下方絶縁層 (3) の幅より広い導電性底部層 (2) と、上方絶縁層 (5) 上に形成される導電性頂部層 (1) が含まれており、導電性頂部層 (1) が導電性底部層 (2) に接続し、上部絶縁層 (5) 及び下部絶縁層 (3) を包囲する

ことを特徴とする、実施態様 8 に記載の信号分配構造 (22、23)。

【0029】(実施態様 10) 導電性頂部層 (1) 及び導電性底部層 (2)、及び、内部導体 (4) が、それぞれ、金ペーストから形成されることを特徴とする、実施態様 9 に記載の信号分配構造 (22、23)。

【図面の簡単な説明】

【図 1】高周波システム内における先行技術による信号分配方式を示すシステムの概略図である。

【図 2】本発明の望ましい実施例に従って構成された信号分配構造、すなわち、多線条を使用したシステムの概略図である。

【図 3 A】図 2 に示す多線条の詳細を示す断面図である。

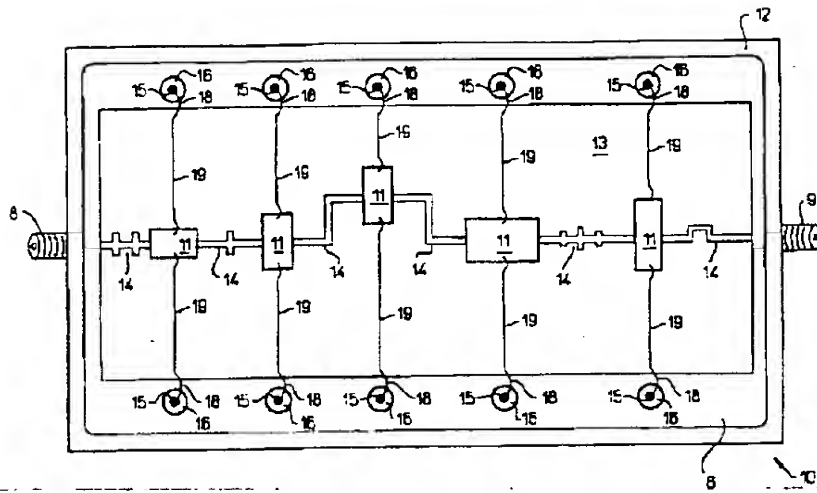
【図 3 B】本発明の望ましい代替実施例に従って構成された開放多線条を示す断面図である。

【図 4】多線条の信号減衰対信号周波数特性を示す図である。

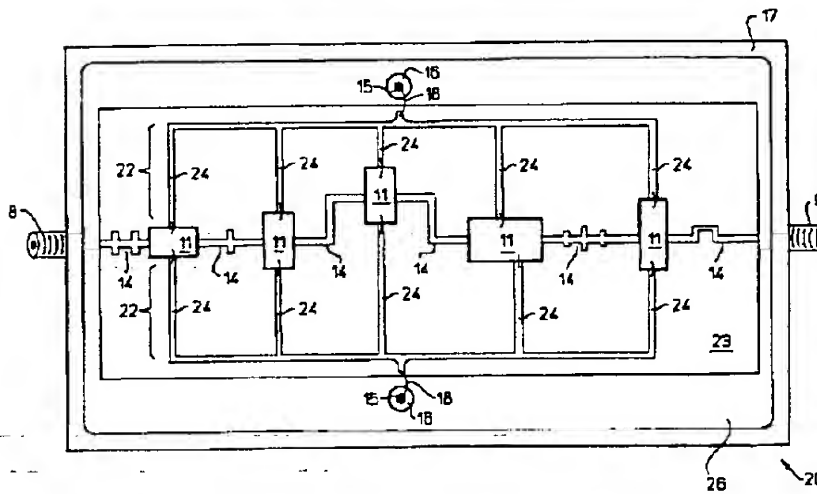
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | 導電性頂部層 |
| 2 | 導電性底部層 |
| 3 | 下方絶縁層 |
| 4 | 内部導体 |
| 5 | 上方絶縁層 |
| 6 | 空洞 |
| 7 | 接地 |
| 8 | 入力 |
| 9 | 出力 |
| 14 | マクロ・ストリップ線 |
| 15 | 中心ピン |
| 16 | 貫通接続 |
| 17 | パッケージ |
| 18 | ワイヤ・ボンド |
| 20 | 高周波システム |
| 22 | 多線条 |
| 23 | 基板 |
| 24 | ブランチ |
| 26 | 空洞 |
| 32 | 開放多線条 |

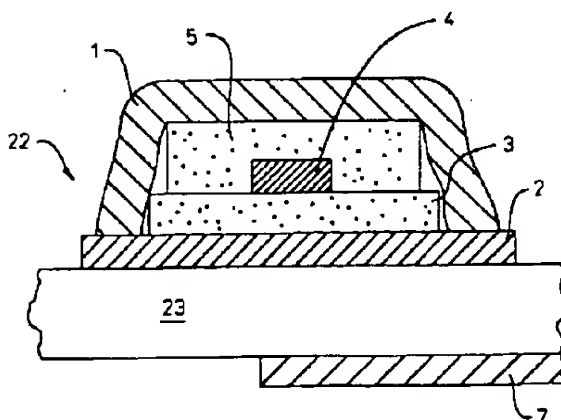
【図1】



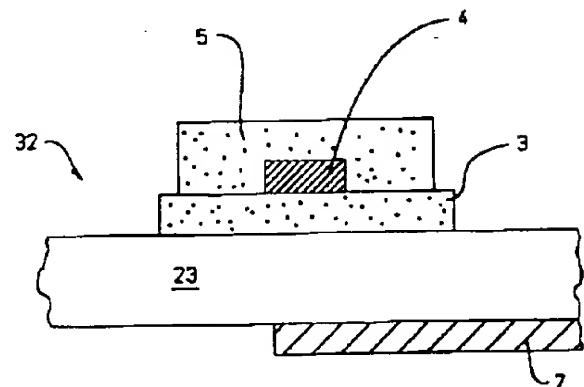
【図2】



【図3A】



【図3B】



〔図4〕

